



# ANALIZA ODNOSA BRZINE OBRADBE PODATAKA, RAZUMIJEVANJA PROČITANOG I ŠKOLSKOG USPJEHA U UČENIKA NIŽIH RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE

Mislav Stjepan ŽEBEC, Marija ŠAKIĆ, Marina KOTRLA TOPIĆ  
Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Zagreb

UDK: 373.31.26(497.5)

Izvorni znanstveni rad

Primljeno: 12. 5. 2009.

Rezultati izloženi u radu temelje se na podacima prikupljenim u okviru projekta "Vrednovanje eksperimentalne provedbe elemenata Hrvatskog nacionalnog obrazovnog standarda (HNOS)".

Cilj je istraživanja sustavna analiza odnosa brzine obradbe podataka (BOP), razumijevanja pročitano i školskog uspjeha iz triju nastavnih predmeta u učenika nižih razreda osnovne škole. U istraživanju se kod 2101 učenika osnovnih škola u Hrvatskoj procjenjivao BOP, razumijevanje pročitano i znanje iz hrvatskog jezika, matematike te prirode i društva. Rezultati pokazuju da su BOP, razumijevanje pročitano i školski uspjeh umjereno pozitivno povezani, pri čemu su najmanje korelacije BOP-a s razumijevanjem pročitano, a najveće znanja iz prirode i društva s BOP-om i razumijevanjem pročitano. Dodatno je potvrđeno da se te povezanosti ne mijenjaju s uzrastom. Regresijske analize pokazuju da se pomoću samo jedne osnovne kognitivne sposobnosti i vještine može objasniti od 12,6 do 28% varijance školskog uspjeha. Dodatne usporedbe koeficijenata multiple korelacije i  $\beta$ -pondera pokazale su da BOP i razumijevanje pročitano jednako uspješno predviđaju postignuće na svim promatranim uzrastima i testovima znanja. Važnost pojedinoga prediktora uglavnom se ne mijenja sa školskim uzrastom, a BOP i razumijevanje pročitano jednako su dobri prediktori znanja iz različitih predmeta. Rezultati su analizirani u okviru modela čitanja i kognitivnih sposobnosti te su razmotrene praktične implikacije za razvoj obrazovnog sustava.

Ključne riječi: brzina obradbe podataka, razumijevanje pročitano, školski uspjeh



Mislav Stjepan Žebec, Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Marulićev trg 19/1, p. p. 277, 10 001 Zagreb, Hrvatska.  
E-mail: Mislav.Stjepan.Zebec@pilar.hr

## UVOD

---

Školski uspjeh najvažniji je kriterij i jedna od važnih odrednica napredovanja u obrazovnom sustavu, a predviđanje školskog uspjeha na temelju općih intelektualnih sposobnosti i različitih vještina već je dugo u žarištu interesa akademske zajednice. U novije se vrijeme, uz opću inteligenciju, kao odrednice školskog uspjeha sve više razmatraju i specifične kognitivne sposobnosti, poput brzine obradbe podataka, kapaciteta radnoga pamćenja, selektivne pažnje i drugih (Colom i sur., 2007.; Johnson i sur., 2003.; Lee i sur., 2004.; Luo i sur., 2006.).

Brzina obradbe podataka (BOP) jedna je od ključnih sastavnica svih suvremenih modela inteligencije (Carroll, 1997.; Horn i Noll, 1997.; Jensen, 2006.; Sheppard i Vernon, 2008.), kao i modela intelektualnog razvoja i starenja (Demetriou i sur., 2002.; Salthouse, 1996., 2000.). Bez obzira na razlike u pojedinostima definicije BOP-a (Danthiir i sur., 2005.; Žebec, 2004.), svi se autori slažu da BOP predstavlja vrijeme trajanja kognitivnoga procesa koji se odvija tijekom uspješnog izvođenja svakoga kognitivnog zadatka, a što je to vrijeme kraće, odnosno što je BOP veći, to su intelektualne sposobnosti pojedinca veće. Dodatno, svaka od definicija generira vrlo širok raspon operacionalizacija, a premda ni u kategorizacijama mjera BOP-a nema potpune usklađenosti, vidi se da sve one uključuju zadatke vremena reakcije, zadatke vremena inspekcije i zadatke perceptivne brzine (Danthiir i sur., 2005.; Salthouse, 2000.; Sheppard i Vernon, 2008.). Vrlo važna osobina BOP-a jest njegov porast tijekom odrastanja, jer ga većina postpiagetških teorija kognitivnog razvoja tumači kao temeljnu pretpostavku kvalitativnih promjena u mišljenju djeteta i adolescenta (Case, 1988.; Demetriou i Raftopoulos, 1999.; Halford, 1988.).<sup>1</sup> Osim cjelovitih teorija kognitivnog razvoja, eksperimentalna istraživanja kognitivnoga funkcioniranja djece i adolescenata sustavno su pokazala da BOP nelinearno raste od razdoblja ranoga djetinjstva do rane odrasle dobi (Cerella i Hale, 1994.; Kail, 1991.; Kail i Salthouse, 1994.). Sve navedeno pokazuje da BOP mora barem donekle određivati školski uspjeh, jer uvelike određuje razvoj intelektualnih sposobnosti i mišljenja tijekom djetinjstva i adolescencije, koji su preduvjet školskoga postignuća. Nalazi dosadašnjih istraživanja odnosa BOP-a i školskog uspjeha, premda upućuju na umjerenu pozitivnu povezanost, ne nude cjelovit model tog odnosa. Naime, dok neka istraživanja upozoravaju na to da je povezanost BOP-a i školskog uspjeha uvjetovana fluidnom ( $G_f$ ) i općom inteligencijom ( $g$ ) (Freund i sur., 2007.; Rindermann i Neubauer, 2004.; Rohde i Thompson, 2007.), druga pretpostavljaju da je ona izravna i izvorna, jer prema navedenim suvremenim modelima inteligencije upravo BOP čini jednu od

temeljnih sastavnica Gf-a i g-a (Luo i sur., 2003.; 2006.; Ridermann i Neubauer, 2000.). Razlike u nalazima posljedica su, dakle, različitih polaznih teorijskih modela (sa Gf/g i bez Gf/g), ali i različite metodologije.

Osim kognitivnih sposobnosti, jedna od važnih odrednica školskog uspjeha jest i vještina čitanja. Naime, jedan od najvažnijih razvojnih zadataka u nižim razredima osnovne škole jest učenje čitanja, što je složen proces koji uključuje temeljne jezične vještine koje djeci omogućuju dekodiranje i čitanje riječi, ali i vještine razumijevanja (Kendeou i sur., 2005.). Osnovna svrha čitanja jest razumijevanje pročitano, odnosno razumijevanje pisanih riječi, rečenica i teksta na različitim razinama (leksičkoj, sintaktičkoj, semantičkoj i pragmatičkoj) (Aarnoutse i sur., 2005.). Na razumijevanje pročitano utječu karakteristike samoga teksta, ali i aktivnosti čitanja te samoga čitatelja (Sweet i Snow, 2003.), pri čemu istraživači još polemiziraju o odnosu različitih kognitivnih sposobnosti i razumijevanja pročitano (Tiu i sur., 2003.), posebice upozoravajući na to da su mjere inteligencije snažno povezane s mjerama razumijevanja pročitano na semantičkoj razini, dok nisu visoko povezane s mjerama prepoznavanja riječi te drugim vještinama na leksičkoj razini (Vellutino, 2003.).

Općenito, na razvoj razumijevanja pročitano može utjecati niz čimbenika koji djeluju neovisno ili u kombinaciji. Ovi čimbenici uključuju dekodiranje, rječnik i sintaktičke vještine, znanje o strukturi teksta, zaključivanje i nadgledanje razumijevanja, kao i čimbenike koji nisu vezani uz sam tekst, poput količine iskustva u čitanju i motivacije (Oakhill i Cain, 2003.). Primjerice, prema tzv. jednostavnom modelu čitanja (Gough i Tunmer, 1986.), dva temeljna procesa uključena u čitanje jesu dekodiranje i razumijevanje pri slušanju. Dekodiranje se definira kao sposobnost prepoznavanja napisanih riječi, a razumijevanje kao proces tumačenja riječi, rečenica i diskursa. Čitanje se pri tome promatra kao umnožak dekodiranja i razumijevanja. Jednostavan model pretpostavlja da čitatelj, pošto dekodira pisani materijal, na tekst primjenjuje potpuno iste mehanizme kao i na njegov izgovoreni ekvivalent. Joshi i Aaron (2000.) proširili su ovaj model i razvili tzv. model sastavnica čitanja. U ovom se modelu dekodiranje smatra temeljnim preduvjetom automatskoga prepoznavanja riječi, koje predstavlja ubrzani proces dekodiranja izražen zbrojem dekodiranja i brzine. Drugim riječima, osobine vještih čitača jesu brzo i automatsko prepoznavanje riječi, pa je stoga brzina obradbe pisanih riječi (mjera BOP-a) važan nezavisni čimbenik u čitanju. U radu Joshi i Aaron (2000.) BOP je definiran kao automatsko prepoznavanje riječi, a kako su pretpostavili da se o njemu može govoriti ako je čitatelj sposoban jednako br-

zo imenovati riječ kao i slovo abecede, mjereno je vremenom izgovaranja slova abecede. Provjera modela sastavnica čitanja pokazala je da ovako definiran BOP objašnjava dodatnu varijancu razumijevanja pročitano. Međutim, istraživanje Tiu i sur. (2003.) pokazalo je da BOP objašnjava malen dio dodatne varijance razumijevanja pročitano, pa prestaje biti značajan prediktor kad se u model uvede kvocijent inteligencije.

U nižim razredima osnovne škole djeca u razvoju čitanja napreduju od "učenja čitanja" prema "čitanju radi učenja", odnosno počinju se koristiti čitanjem za usvajanje novih informacija i znanja (Chall, 1983.; prema Carnine i sur., 2004.). Budući da je čitanje jedan od najvažnijih načina usvajanja znanja, ovladavanje vještinama čitanja nužan je preduvjet uspješna učenja i usvajanja znanja na svim obrazovnim razinama (Rončević, 2005.). Razumijevanje pročitano značajan je prediktor školskog uspjeha (Meneghetti i sur., 2006.), a učenici s poteškoćama u čitanju i pisanju obično ranije nego njihovi vršnjaci napuštaju srednju školu (Maughan, 1995.) te je manje vjerojatno da će pohađati fakultet i diplomirati (Murray i sur., 2000.).

U kontekstu prethodno navedenoga, temeljni cilj ovoga rada jest sustavna analiza odnosa BOP-a, razumijevanja pročitano i školskog uspjeha iz pojedinih nastavnih predmeta u učenika nižih razreda osnovne škole. U skladu s tim definirani su sljedeći problemi istraživanja: (1) analizirati međusobnu povezanost BOP-a, razumijevanja pročitano i školskog uspjeha iz pojedinih nastavnih predmeta u učenika drugog, trećeg i četvrtog razreda osnovne škole; (2) analizirati u kojoj je mjeri u učenika ovih uzrasta školski uspjeh iz pojedinih nastavnih predmeta određen razumijevanjem pročitano i BOP-om te mijenja li se ta određenost sa školskim uzrastom.

## METODA

### Sudionici

U istraživanju je sudjelovao 2101 učenik drugih, trećih i četvrtih razreda iz 98 osnovnih škola Republike Hrvatske. Učenici su u vrijeme ispitivanja imali između 6,7 i 12,4 godine s prosječkom od 9,1 godina ( $sd=0,89$ ). U Tablici 1 prikazan je broj dječaka i djevojčica pojedinog uzrasta.

↻ TABLICA 1  
Raspodjela sudionika  
s obzirom na uzrast  
i spol

Razred	Dječaci	Djevojčice	Ukupno
2. razred	322	331	653
3. razred	333	324	657
4. razred	418	373	791
Ukupno	1074	1030	2104

## Instrumenti<sup>2</sup>

### Brzina obradbe podataka

Upotrijebljena mjera BOP-a jest Test zamjenjivanja znakova, papir-olovka test perceptivne brzine, izveden kao modifikacija Wechslerova testa kodiranja.<sup>3</sup> Zadatak sudionika jest da po predloženom obrascu svaki simbol iz jedne skupine (slovo) zamijene simbolom iz druge skupine (brojka), pri čemu u vremenu od 2 minute treba izvesti što više od 260 mogućih zamjena. Svaka točno provedena zamjena znači 1 bod, a rezultat cijeloga testa predstavljen je ukupnim brojem točnih zamjena. S obzirom na to da se rezultat u cjelokupnom testu izražava samo jednim brojem, pouzdanost je određena koeficijentom test-retest pouzdanosti, koji je za pojedini uzrast iznosio od 0,55 (2. razred) do 0,60 (4. razred). Ti koeficijenti pokazuju da je pouzdanost ovoga testa zadovoljavajuća ako se u obzir uzme velik razmak između ispitivanja (7 mjeseci) i velika osjetljivost instrumenta na uvjete ispitivanja (zadaci testa bili su strogo vremenski određeni i kratki). Zbog činjenice da se radi o razvojnom testu koji predviđa velik broj zamjena znakova u kratkom vremenu, indeksi lakoće cijeloga testa pokazuju da je za uzraste od 2. do 4. razreda osnovne škole ovaj test pretežak, jer poprimaju vrijednosti od 0,12 do 0,18. S druge strane, indeksi lakoće pojedinih zadataka zamjenjivanja koji su se stigli riješiti u zadanom vremenu gotovo su 100%. Stoga valjaniji pokazatelj osjetljivosti testa predstavlja pripadni varijabilitet: (1) rasponi rezultata poprimaju vrijednosti od 56 do 81, (2) koeficijenti varijabilnosti istim redom poprimaju vrijednosti od 28,7 do 20,1%. Ti podaci pokazuju da je osjetljivost testa prilično dobra unutar pojedinih školskih uzrasta, dok je razvojna osjetljivost izvrsna (provedena ANOVA potvrđuje da sa školskim uzrastom jasno raste rezultat u testu,  $F=542,87$ ;  $df=2$ ;  $p<0,001$ ).

### Razumijevanje pročitanoaga

Primijenjen je izvorni test razumijevanja pročitanoaga, konstruiran zbog specifične svrhe (procjena koji je dio rezultata testova znanja i sposobnosti određen razumijevanjem pročitanoaga) i specifičnih metodoloških zahtjeva istraživanja (nužna nepoznatost hrvatskoj obrazovnoj javnosti, ograničeno vrijeme skupne primjene, zadani uzrasti ispitanika). S obzirom na to da se zbog primjene drugih instrumenata u istraživanju test morao primijeniti unutar 5 minuta, konstruiran je tako da sadrži nešto manje od kartice teksta što ga je sudionik trebao pročitati, a potom odgovoriti na šest pitanja kojima se ispitalo razumijevanje. Tekst je opisivao događaj blizak uzrastima od 2. do 4. razreda osnovne škole, a pitanja su nastojala procijeniti doslovno, interpretativno, kritičko i kreativno ra-

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB  
GOD. 18 (2009),  
BR. 4-5 (102-103),  
STR. 763-784

ŽEBEC, M. S., ŠAKIĆ, M.,  
KOTRLA TOPIĆ, M.:  
ANALIZA ODNOSA...

zumijevanje. Sva pitanja bila su tipa višestrukog izbora (s četiri izbora), točan odgovor nosio je 1 bod (netočan 0), a ukupan rezultat predstavljen je zbrojem bodova. Zbog maloga broja zadataka koji su mjerili 4 razine razumijevanja nije računat Cronbach  $\alpha$ -koeficijent, a zbog jednostruke primjene testa nije moguće izračunati test-retest pouzdanost. Osjetljivost testa vrlo je dobra, ili izvrsna, ako se u obzir uzme dobna struktura uzorka: od 2. do 4. razreda indeksi lakoće testa poprimaju vrijednosti od 0,32 do 0,53, koeficijenti varijabilnosti vrijednosti od 67 do 41%, a raspon rezultata isti je kod svih uzrasta i iznosi 6. Razvojna je osjetljivost testa izvrsna (što potvrđuje provedena ANOVA za provjeru razlika između školskih uzrasta:  $F=161,89$ ;  $df=2$ ;  $p<0,001$ ).

### Školski uspjeh

Školski uspjeh mjerjen je uratkom učenika na testovima znanja iz hrvatskog jezika, matematike te prirode i društva. Sadržaj testova iz pojedinih predmeta temeljio se na nastavnom planu i programu za osnovne škole i obuhvaćao teme koje su se sigurno poučavale u svim školama, bez obzira na varijacije izvedbe ili upotrijebljenih udžbenika. Testovi su sadržavali relevantna znanja potrebna za razumijevanje sadržaja nastavnoga gradiva školske godine koja je u tijeku. Budući da se ispitivanje provodilo na početku školske godine, test je sadržajno bio oslonjen na nastavni plan predmeta prethodnog razreda. Po obliku zadaci su bili verbalni, grafički i kombinirani. Načini odgovaranja bili su višestruki izbor, odgovori otvorena tipa jednom ili dvjema riječima, sortiranje ili rangiranje, uparivanje te jednostavno ucrtavanje. Točan odgovor na svaki od zadataka bodovao se sa 1, a netočan s nulom.

↻ TABLICA 2  
Osnovne metrijske  
karakteristike  
primijenjenih testova  
znanja

	Broj zadataka	Pouzdanost (Cronbach $\alpha$ )	Indeks lakoće	Koeficijent varijabilnosti
2. razred				
Hrvatski jezik	24	0,75	0,67	24,37
Matematika	33	0,83	0,77	19,19
Priroda i društvo	35	0,88	0,65	32,07
3. razred				
Hrvatski jezik	30	0,84	0,63	27,50
Matematika	33	0,85	0,77	20,62
Priroda i društvo	35	0,80	0,73	20,00
4. razred				
Hrvatski jezik	30	0,84	0,75	22,25
Matematika	35	0,92	0,66	25,95
Priroda i društvo	35	0,76	0,60	27,60

U Tablici 2 navedeni su osnovni podaci o primijenjenim testovima znanja. Svi su testovi pokazali zadovoljavajuću po-

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB  
GOD. 18 (2009),  
BR. 4-5 (102-103),  
STR. 763-784

ŽEBEC, M. S., ŠAKIĆ, M.,  
KOTRLA TOPIĆ, M.:  
ANALIZA ODNOSA...

uzdanost tipa unutarnje konzistencije, dok prosječna težinska primjerenost testova upućuje na to da su svi bili donekle prelagani. S druge strane, varijabilitet rezultata upućuje na vrlo dobru osjetljivost testova znanja, jer koeficijenti varijabilnosti poprimaju vrijednosti od 19,2 do 27,6%. Dodatno, raspon rezultata (vidljiv u Tablici 3), ovisno o uzrastu i nastavnom predmetu, obuhvaća od 67 do 88% maksimalno mogućeg raspona pripadnoga testa.

### Postupak

Ispitivanje je provedeno skupno, u uvjetima standardnim za psihologijska ispitivanja u obrazovnim ustanovama. Test zamjenjivanja znakova i Test razumijevanja pročitano primijenjeni su tijekom jednoga školskog sata, a testovi znanja tijekom drugoga školskog sata. Učenicima je ukratko objašnjena svrha istraživanja, zajamčena je anonimnost i povjerljivost podataka te da se njihov uradak neće ocjenjivati. Preduvjet sudjelovanja u istraživanju bila je suglasnost roditelja. Pri rješavanju Testa zamjenjivanja znakova vrijeme rada mjereno je zapornim satom, a prije primjene testa sudionicima je na primjerima objašnjen njihov zadatak. Podaci upotrijebljeni u ovom istraživanju dio su većega projekta vrednovanja eksperimentalne provedbe elemenata Hrvatskog nacionalnog obrazovnog standarda.<sup>4</sup>

## REZULTATI

Zbog valjane interpretacije odnosa BOP-a, razumijevanja pročitano i školskog uspjeha prikazani su i razmotreni elementi deskriptivne statistike koji ga određuju.

Prije razmatranja deskriptivne statistike triju promatranih obilježja važno je uočiti da su svi sudionici pojedinog uzrasta ispitani Testom zamjenjivanja znakova i Testom razumijevanja pročitano, a samo trećina njih ispitana je pojedinim testom znanja (hrvatskoga jezika, matematike te prirode i društva).<sup>5</sup>

Prihvaćanjem prosječnog raspona rezultata (tj. maks – min) i prosječnoga koeficijenta varijabilnosti (tj.  $M/SD \times 100$ ) za sva tri uzrasta, može se zaključiti da najveći varijabilitet pokazuje Test zamjenjivanja znakova, potom testovi znanja (pri čemu je najveći varijabilitet testa iz prirode i društva, a najmanji testa iz matematike), dok je varijabilitet Testa razumijevanja pročitano najmanji (prije svega zbog vrlo maloga broja zadataka koji je doveo do najmanjega prosječnog raspona rezultata, ali i najvećega prosječnoga koeficijenta varijabilnosti, što je artefakt činjenice da statistik *M a priori* ne može poprimiti velike vrijednosti, dok SD ima manja ograničenja).

Iz Tablice 3 vidi se da su raspodjele svih testova znanja na svim uzrastima značajno negativno asimetrične, dok su BOP i razumijevanje pročitano značajno pozitivno asimetrični na uzrastima 2. i 3. razreda. Zbog toga, kao i već spomenute lakoće testova znanja, korelacije BOP-a i razumijevanja pročitano s tim testovima iz statističkih razloga mogu biti podcijenjene. Značajnu asimetričnost (ali i druga moguća odstupanja od normaliteta) potvrđuju i rezultati Kolmogorov-Smirnovljeva testa.

Obilježje	N	M	SD	min	maks	i. asimetrije	K-S test
Učenici 2. razreda							
Brzina obradbe podataka	623	30,4	8,74	4	60	0,27*	Z=2,32*
Razumijevanje pročitano	626	1,9	1,30	0	6	0,29*	Z=4,05*
Znanje iz hrvatskoga jezika	219	16,1	3,91	1	23	-0,73*	Z=1,82*
Znanje iz matematike	201	25,5	4,87	8	32	-1,02*	Z=2,06*
Znanje iz prirode i društva	208	22,8	7,31	4	35	-0,55*	Z=1,22
Učenici 3. razreda							
Brzina obradbe podataka	637	40,4	9,63	18	80	0,20*	Z=1,36*
Razumijevanje pročitano	637	2,6	1,28	0	6	0,25*	Z=4,53*
Znanje iz hrvatskoga jezika	237	19,0	5,21	4	30	-0,47*	Z=1,55*
Znanje iz matematike	209	25,3	5,22	9	33	-0,86*	Z=1,84*
Znanje iz prirode i društva	207	25,6	5,12	10	34	-0,80*	Z=2,19*
Učenici 4. razreda							
Brzina obradbe podataka	766	46,8	9,42	12	93	0,10	Z=1,31
Razumijevanje pročitano	767	3,2	1,32	0	6	0,02	Z=4,13*
Znanje iz hrvatskoga jezika	395	22,4	4,98	5	30	-0,79*	Z=2,61*
Znanje iz matematike	178	23,2	6,02	8	35	-0,43*	Z=1,21
Znanje iz prirode i društva	208	21,1	5,83	4	31	-0,45*	Z=1,40*

\* $p < 0,05$ ; N = broj sudionika; M = aritmetička sredina; SD = standardna devijacija; min = minimalni rezultat; maks = maksimalni rezultat; i. asimetrije = indeks asimetričnosti raspodjele rezultata; K-S test = Kolmogorov-Smirnovljev test normalnosti raspodjele.

❶ **TABLICA 3**  
Deskriptivna statistika  
promatranih obilježja  
za učenike drugog,  
trećeg i četvrtog  
razreda

Da bismo odgovorili na prvi problem istraživanja, provjeren je postoji li međusobna povezanost promatranih obilježja (BOP, razumijevanje pročitano i školski uspjeh) na različitim školskim uzrastima, a potom je testirano mijenjaju li se te povezanosti sa školskim uzrastom.

Podaci iz Tablice 4 jasno pokazuju da su sva promatrana obilježja u međusobnoj značajnoj niskoj do umjerenoj pozitivnoj korelaciji. Zbog navedene asimetričnosti i odstupanja raspodjela od normaliteta povezanost promatranih obilježja provjerena je i računanjem Spearmanova koeficijenta rang-korelacije, pa su dobivene nesustavne i vrlo male razlike u odnosu na Pearson r (s vrijednostima od -0,004 do 0,055 i prosjekom 0,02), koje su pokazale da odstupanje od normaliteta zapravo nije djelovalo na Pearson r. Dakle, učenici s većim BOP-om u prosjeku pokazuju nešto bolje razumijevanje pročitano tek-



sta te postižu bolje rezultate u testovima znanja, a oni s razvijenijim razumijevanjem pročitano­ga u prosjeku postižu bolje rezultate u testovima znanja.

Promatrano obilježje	Korelacija promatranog obilježja s:			
	Razumijevanjem pročitano­ga	Hrvatskim jezikom	Matematikom	Prirodom i društvom
Brzina obradbe podataka				
Školski uzrast (razred) 2.	0,14*	0,27*	0,28*	0,48*
3.	0,18*	0,30*	0,41*	0,38*
4.	0,15*	0,30*	0,35*	0,32*
Razumijevanje pročitano­ga				
Školski uzrast (razred) 2.	/	0,33*	0,40*	0,35*
3.	/	0,21*	0,38*	0,40*
4.	/	0,35*	0,32*	0,40*

\*  $p < 0,05$

**●** TABLICA 4  
Korelacije (Pearson  $r$ ) školskog uspjeha iz različitih nastavnih predmeta, razumije­vanja pročitano­ga i brzine obradbe po­dataka po školskim uzrastima

Testiranjem razlika između korelacija dvaju obilježja na dva različita uzrasta, primjerice  $r(\text{BOP, Matematika})_{2. \text{ razred}} - r(\text{BOP, Matematika})_{3. \text{ razred}}$ , razmotrene su eventualne dobne promjene u odnosima promatranih obilježja. Testiranje je provedeno za sve parove obilježja i sve parove uzrasta, pa je pokazalo da se odnosi između promatranih varijabli ne mijenjaju značajno s uzrastom (Fisherove  $z$ -vrijednosti variraju od  $z=0,05$  za  $r(\text{BOP, Hrvatski})_{3. \text{ razred}} - r(\text{BOP, Hrvatski})_{4. \text{ razred}}$ , do  $z=1,84$  za  $r(\text{razumijevanje pročitano­ga, Hrvatski})_{3. \text{ razred}} - r(\text{razumijevanje pročitano­ga, Hrvatski})_{4. \text{ razred}}$ ).

Sustavna analiza odnosa BOP-a, razumijevanja pročitano­ga i školskog uspjeha podrazumijeva usporedbu povezanosti između različitih obilježja unutar istoga školskog uzrasta, primjerice je li povezanost BOP-a sa znanjem matematike manja od povezanosti razumijevanja pročitano­ga sa znanjem matematike te na kojem uzrastu. Stoga je na svakom uzrastu provedeno testiranje razlika između korelacija svih parova promatranih obilježja, a rezultati prikazani su u Tablici 5.<sup>6</sup>

Rezultati Tablice 5 zajedno s korelacijama prikazanim u Tablici 4 sugeriraju sljedeće zaključke: (1) na svim uzrastima školski uspjeh podjednako je povezan s razumijevanjem pročitano­ga i BOP-om; (2) od svih promatranih korelacija najmanja je povezanost između BOP-a i razumijevanja pročitano­ga, a slijede povezanost znanja hrvatskoga jezika s BOP-om i razumijevanjem pročitano­ga te povezanost znanja matematike s ovim varijablama; (3) najveća je povezanost znanja prirode i društva s BOP-om i razumijevanjem pročitano­ga.

U svrhu odgovaranja na drugi problem istraživanja provjereno je može li se u učenika nižih razreda osnovne škole uspješno predviđati školski uspjeh istodobnom upotrebom

**●** **TABLICA 5**  
 Rezultati testiranja razlika između koeficijenata korelacije izračunanih između BOP-a, razumijevanja pročitanoa i mjera školskog uspjeha na promatranim školskim uzrastima

**●●** **TABLICA 6**  
 Zbirni prikaz rezultata regresijske analize za predviđanje školskog uspjeha iz različitih nastavnih predmeta na temelju BOP-a i razumijevanja pročitanoa po pojedinim školskim uzrastima

rezultata BOP-a i razumijevanja pročitanoa, koliki dio tog uspjeha zajedno određuju ti rezultati te mijenja li se uspješnost predviđanja sa školskim uzrastom. Također se nastojao provjeriti doprinos pojedinoga prediktora u predviđanju školskoga uspjeha i utvrditi mijenja li se on sa školskim uzrastom. Provedena je multipla regresija, u kojoj su rezultati na testovima znanja iz hrvatskoga jezika, matematike te prirode i društva upotrijebljeni kao kriteriji, a BOP i razumijevanje pročitanoa kao prediktori. Zbirni prikaz rezultata regresijske analize dan je u Tablici 6.

Svi su koeficijenti multiple regresije značajni te pokazuju da se na temelju samo jedne osnovne kognitivne sposobnosti i vještine (BOP i RP) može objasniti od 12,6 do 28% varijance školskog uspjeha. Svi  $\beta$ -ponderi dvaju prediktora također su značajni i prilično su slični (s vrijednostima u rasponu od 0,19 do 0,42).

Promatrana razlika među korelacijama	Testiranje razlike između koeficijenata korelacije (r) za različite uzraste		
	2. razred	3. razred	4. razred
r(BOP, RP) – r(BOP, H)	z  = 1,40	z  = 0,90	z  = 1,45
r(BOP, RP) – r(BOP, M)	z = 1,78	z = 3,26*	z = 2,68*
r(BOP, RP) – r(BOP, PID)	z = 5,01*	z = 3,03*	z = 2,68*
r(BOP, H) – r(BOP, M)	z = 0,18	z = 1,33	z = 0,65
r(BOP, H) – r(BOP, PID)	z = 2,43*	z = 0,93	z = 0,31
r(BOP, M) – r(BOP, PID)	z = 2,22*	z = 0,37	z = 0,32
r(RP, H) – r(RP, M)	z = 0,81	z = 2,03*	z = 0,31
r(RP, H) – r(RP, PID)	z = 0,31	z = 2,20*	z = 0,75
r(RP, M) – r(RP, PID)	z = 0,48	z = 0,20	z = 0,91
r(BOP, H) – r(RP, H)	t  = 0,70	t  = 1,10	t  = 0,81
r(BOP, M) – r(RP, M)	t = 1,34	t = 0,36	t = 0,31
r(BOP, PID) – r(RP, PID)	t  = 1,53	t  = 0,25	t  = 1,03

\* $p < 0,05$ ; BOP = brzina obradbe podataka; RP = razumijevanje pročitanoa; H = Hrvatski jezik; M = Matematika; PID = Priroda i društvo.

Razred	Nastavni predmet	$\beta$ (BOP)	$\beta$ (RP)	R <sup>2</sup>	F	df1; df2
2.	Hrvatski jezik	0,24	0,31	0,17	21,54	2; 216
	Matematika	0,23	0,36	0,21	26,01	2; 198
	Priroda i društvo	0,42	0,24	0,28	35,81	2; 184
3.	Hrvatski jezik	0,29	0,19	0,13	16,83	2; 234
	Matematika	0,34	0,31	0,26	35,52	2; 204
	Priroda i društvo	0,30	0,33	0,24	30,67	2; 191
4.	Hrvatski jezik	0,26	0,32	0,19	43,12	2; 376
	Matematika	0,29	0,26	0,19	19,87	2; 175
	Priroda i društvo	0,25	0,36	0,23	29,72	2; 205

Napomena: svi  $\beta$ -ponderi i R<sup>2</sup> značajni su uz  $p < 0,05$ .

Moguća promjena uspješnosti predviđanja pojedinoga kriterija sa školskim uzrastom ispitana je testiranjem razlika između koeficijenata multiple korelacije  $R$  izračunanih kod sva tri uzrasta, primjerice  $[R(2. \text{ razred}) - R(3. \text{ razred})]$  Matematika. Rezultati testiranja pokazali su da ni jedna razlika između koeficijenata  $R$  nije statistički značajna, a pripadne Fisherove  $z$ -vrijednosti nalaze se u rasponu od 0,24 za  $[R(3. \text{ razred}) - R(4. \text{ razred})]$  Priroda i društvo, do -1,17 za  $[R(3. \text{ razred}) - R(4. \text{ razred})]$  Hrvatski jezik. Drugim riječima, uspješnost regresijske prognoze ne ovisi o školskom uzrastu u nižim razreda osnovne škole.

Nadalje, kako bi se utvrdilo objašnjavaju li dva prediktora uspjeh u jednom nastavnom predmetu bolje nego u drugom, na svakom su uzrastu testirane razlike između koeficijenata multiple korelacije izračunanih kod različitih nastavnih predmeta, primjerice  $[R(\text{Matematika}) - R(\text{Hrvatski jezik})]$  2. razred. Rezultati pokazuju da se uspješnost prognoze školskog uspjeha na temelju BOP-a i razumijevanja pročitanoa razlikuje samo kod matematike i hrvatskoga jezika u 3. razredu ( $z = 2,01$ ), jer se pokazalo da je predviđanje znanja matematike uspješnije od predviđanja znanja hrvatskoga jezika. Na temelju toga zaključujemo da se znanje triju promatranih nastavnih predmeta može podjednako dobro predviđati BOP-om i razumijevanjem pročitanoa.

Ovisnost  $\beta$ -pondera pojedinoga prediktora o školskom uzrastu razmotrena je testiranjem razlika između  $\beta$ -pondera istoga prediktora izračunanih kod različitih uzrasta, primjerice  $[\beta\text{BOP}(2. \text{ razred}) - \beta\text{BOP}(3. \text{ razred})]$  Matematika. Rezultati provedenih 18 testova pokazali su da statističkih razlika među razmatranim  $\beta$ -ponderima nema, izuzev jedne granične vrijednosti:  $[\beta\text{BOP}(2. \text{ razred}) - \beta\text{BOP}(4. \text{ razred})]$  Priroda i društvo ( $z = 1,91$ ). Na temelju tih rezultata može se zaključiti da se važnost pojedinoga prediktora u objašnjavanju školskog uspjeha ne mijenja sa školskim uzrastom.

Dodatno je testirano razlikuju li se međusobno dva prediktora (BOP i razumijevanje pročitanoa) u uspješnosti predviđanja školskog uspjeha na svakom od tri školska uzrasta. Rezultati 9 testova pokazali su samo jednu značajnu razliku: u drugom razredu uspjeh u prirodi i društvu znatno bolje predviđa BOP ( $\beta\text{BOP} = 0,42$ ) nego razumijevanje pročitanoa ( $\beta\text{RP} = 0,24$ ) ( $z = 2,07$ ). Na temelju toga može se zaključiti da su BOP i razumijevanje pročitanoa podjednako dobri prediktori školskog uspjeha u nižim razredima osnovne škole.

## RASPRAVA

---

Rezultati provedenog istraživanja pokazali su da je kod učenika svih promatranih uzrasta BOP značajno pozitivno povezan s razumijevanjem pročitanoa, pri čemu se na pojedinim uzrastima BOP-om može objasniti od 2 do 3,2% varijance u

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB  
GOD. 18 (2009),  
BR. 4-5 (102-103),  
STR. 763-784

ŽEBEC, M. S., ŠAKIĆ, M.,  
KOTRLA TOPIĆ, M.:  
ANALIZA ODNOSA...

razumijevanju pročitano. Premda cilj provedenog istraživanja nije bilo testiranje modela čitanja, pa stoga nisu ni mjereni dekodiranje i razumijevanje pri slušanju iz jednostavnoga modela čitanja (Gough i Tunmer, 1986.) ili modela sastavnica čitanja (Joshi i Aaron, 2000.), dobivena pozitivna povezanost BOP-a s razumijevanjem pročitano poklapa se s postavkama modela sastavnica čitanja u kojem je BOP izravno povezan s razumijevanjem pročitano. Međutim, u istraživanju Joshi i Aaron (2000.) pokazalo se da BOP može obrazložiti i do 10% varijance razumijevanja pročitano, dok je u našem istraživanju dobivena niža korelacija među ovim varijablama. To se djelomično može pripisati smanjenom varijabilitetu Testa razumijevanja pročitano, ali i razlici u operacionalizaciji BOP-a. Naime, u njihovu je istraživanju BOP mjereno vremenom što bržeg izgovaranja slova abecede, pod pretpostavkom da se o automatskom prepoznavanju riječi, koje je važna osobina vještih čitača, može govoriti ako je čitatelj sposoban jednako brzo imenovati riječ kao i slovo abecede. U našem je istraživanju BOP mjereno brzinom i točnošću zamjenjivanja slova brojkama, što je zadatak koji u manjoj mjeri nalikuje realnoj situaciji s kojom se čitač susreće prilikom čitanja teksta. O relativno niskoj izravnoj određenosti razumijevanja pročitano BOP-om govori i istraživanje Tiu i sur. (2003.), u kojem se pokazalo da BOP objašnjava dodatnih 1,3% varijance razumijevanja pročitano, pored dijela varijance objašnjeno dobi, spolom, dekodiranjem i razumijevanjem pri slušanju, a kada je kao prediktor razumijevanja u model dodan i kvocijent inteligencije, učinak BOP-a postao je neznatjan. Dodatno, rezultati su usklađeni i s modelom Kail i Hall (1994.), u kojem je BOP također jedna od bitnih odrednica uspjeha u razumijevanju pročitano jer određuje brzinu imenovanja slova, koja potom određuje brzinu prepoznavanja riječi, a koja u konačnici određuje uspjeh u razumijevanju rečenica.

Pozitivna povezanost BOP-a s razumijevanjem pročitano ne mijenja se značajno od drugog do četvrtog razreda osnovne škole, što je rezultat koji pridonosi rješavanju nekonzistentnoga stanja dobivenog sličnim istraživanjima. Naime, Joshi i Aaron (2000.) navode da se automatsko prepoznavanje riječi javlja u četvrtom razredu te da možemo očekivati da od toga razreda nadalje BOP objašnjava veći dio varijance razumijevanja pročitano od onoga u njihovu istraživanju. No istraživanje Kail i Hall (1994.) i činjenica da rast BOP-a nakon desete godine života postaje sve slabiji (Kail, 1991.) pokazuju da se nakon desete godine može očekivati blagi pad uloge BOP-a u razumijevanju pročitano. Taj pad Evans i sur. (2001.) predviđaju još ranije, a nakon desete godine uopće ne očekuju zaseban doprinos BOP-a razumijevanju pročitano.

Dodatno, poznato je da nakon ključnog razdoblja od nekoliko godina učenja čitanja postoji relativno malen varijabilitet u usvojenosti vještine prepoznavanja riječi te ona prestaje biti značajan prediktor razumijevanja pročitanoga, a najvažnije odrednice postaju drugi čimbenici koji se razvijaju još godinama, poput bogatstva rječnika i znanja te učinkovite upotrebe strategija pri čitanju (Rončević, 2005.). Iz svega navedenog vidi se da nekonzistentan razvojni nalaz o ulozi BOP-a u razumijevanju pročitanoga može biti posljedica istodobnoga djelovanja suprotnih mehanizama, ali i metodoloških razlika u spomenutim istraživanjima.

Umjerena pozitivna povezanost BOP-a i školskog uspjeha (Pearson  $r$  u rasponu od 0,27 do 0,48) upućuje na to da učenici koji brže obrađuju podatke u prosjeku postižu nešto bolje rezultate u testovima znanja iz različitih nastavnih predmeta i teorijski je očekivana iz više razloga: veći BOP (1) povećava uspješnost procesa učenja jer omogućavanjem većeg broja ponavljanja u zadanom vremenu pogoduje prijenosu informacija iz kratkoročnoga pamćenja u dugoročno, a time i stvaranju novih znanja (Schweizer i Koch, 2002.); (2) omogućava brži pristup znanju u dugoročnom pamćenju i time povećava njegovu reprodukciju u ispitnoj situaciji; (3) uvjetuje veću fluidnu inteligenciju (Osmon i Jackson, 2002.; Shepard i Vernon, 2008.), ključnu za one oblike školskog uspjeha koji su povezani s prosuđivanjem i rješavanjem problema.<sup>7</sup> Dodatno, primjena testa znanja vremenski je ograničena i pojedinci koji brže obrađuju podatke bit će u određenoj prednosti jer će stvoriti više vremena za složene kognitivne procese nužne u zahtjevnijim zadacima. Slične vrijednosti povezanosti BOP-a i školskog uspjeha dobivene su i u prethodnim istraživanjima jer se nalaze u rasponu od 0,11 do 0,54 (Luo i sur., 2003., 2006.; Rindermann i Neubauer, 2004.), a razlike se javljaju samo u spomenutim stavovima istraživača o tome određuje li BOP školski uspjeh preko mjera  $Gf$ -a i  $g$ -a ili pak izravno i izvorno. Važan zajednički nalaz tih istraživanja jest da BOP, kao jedna mjera inteligencije, prosječno objašnjava oko 10% varijance školskog uspjeha, dok mjere opće inteligencije objašnjavaju 20-25% te varijance. Kad se uvaži činjenica da su testovi BOP-a višestruko kraći i jednostavniji od testova inteligencije i da nekoliko njih zajedno s testovima radnoga pamćenja (koji su sličnih osobina) objašnjavaju jednaku varijancu školskog uspjeha kao i testovi inteligencije (Luo i sur., 2006.), tada njihova upotreba u procjenjivanju udjela intelektualnih sposobnosti u školskom uspjehu postaje opravdana.

Dodatno, rezultati usporedbe korelacija BOP-a i školskog uspjeha te  $\beta$ -pondera BOP-a pripadnih različitim uzrastima pokazuju da BOP jednako određuje školski uspjeh u svim promatranim uzrastima. Ta stabilnost odnosa dodatno opravda-

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB  
GOD. 18 (2009),  
BR. 4-5 (102-103),  
STR. 763-784

ŽEBEC, M. S., ŠAKIĆ, M.,  
KOTRLA TOPIĆ, M.:  
ANALIZA ODNOSA...

va procjenu intelektualnih sposobnosti testovima BOP-a na spomenutim uzrastima i usklađena je s nalazima Luo i sur. (2006.), koji su pokazali da su korelacije BOP-a sa školskim uspjehom podjednake u dobi od 6 do 8 godina i u dobi od 9 do 13 godina te Floyd i sur. (2003.), koji su pokazali da se  $\beta$ -ponderi testova BOP-a kod predviđanja uspjeha u matematici ne mijenjaju značajno u razdoblju od 8. do 10. godine.

Nadalje, usporedba povezanosti BOP-a s uspjehom iz pojedinih nastavnih predmeta ukazuje da je najniža povezanost dobivena sa znanjem iz hrvatskoga jezika, zatim sa znanjem iz matematike, a najveća sa znanjem iz prirode i društva. Takvi nalazi uglavnom su u skladu s prethodnim istraživanjima, jer su Rohde i Thompson (2007.) na starijim uzrastima pokazali da BOP pridonosi objašnjenju školskog uspjeha samo u matematici, a Freund i sur. (2007.) da BOP minimalno pridonosi objašnjenju ocjena iz matematičko-prirodoslovnih predmeta, dok ne pridonosi objašnjenju ocjena iz jezičnih i društvenih predmeta. S druge strane, postoje istraživanja na starijim uzrastima u kojima BOP podjednako određuje uspjeh u jezičnim, matematičkim i prirodoslovnim predmetima (Luo i sur., 2003., 2006.; Rindermann i Neubauer, 2004.). Naposljetku, teorijska očekivanja izvedena iz pretpostavke da BOP više određuje fluidnu nego kristaliziranu inteligenciju pokazuju da će biti povezaniji sa školskim uspjehom u predmetima u kojima je zastupljenije prosuđivanje, a u provedenom istraživanju ono je nešto više zastupljeno u matematici te u prirodi i društvu.

Nalazi ovog istraživanja pokazuju da je razumijevanje pročitano na svim uzrastima značajno pozitivno povezano sa znanjem iz svih ispitivanih školskih predmeta, s korelacijama u rasponu od 0,21 do 0,43. Drugim riječima, djeca koja imaju bolju sposobnost stvaranja integrirane i cjelovite reprezentacije sadržaja pisanoga teksta u određenoj mjeri ostvaruju bolje rezultate na testovima znanja iz ispitivanih predmeta. Slične visine korelacija s općim školskim uspjehom mjerenima prosjekom ocjena dobivene su u istraživanju s učenicima šestih (od 12 do 13 godina) i devetih (od 15 do 16 godina) razreda u finskim osnovnim školama (Lehto i sur., 2001.; Savolainen i sur., 2008.), kao i sa završnim ocjenama iz talijanskog jezika i matematike u učenika od 3. do 6. razreda talijanskih osnovnih škola (Meneghetti i sur., 2006.). Budući da je čitanje najvažniji način usvajanja znanja (posebno u akademskom okruženju) koji bitno određuje učinkovito svladavanje školskoga gradiva (Rončević, 2005.), mogu se očekivati i više korelacije među ovim obilježjima (Daneman, 1996.), a prikazane niske i umjerene korelacije pripisuju se prije svega suženom varijabilitetu mjere razumijevanja pročitanooga te školskih ocjena. Naši rezultati pokazuju i dobnu stabilnost ovih

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB  
GOD. 18 (2009),  
BR. 4-5 (102-103),  
STR. 763-784

ŽEBEC, M. S., ŠAKIĆ, M.,  
KOTRLA TOPIĆ, M.:  
ANALIZA ODNOSA...

odnosa, jer se korelacije razumijevanja pročitanoa sa školskim uspjehom, kao i  $\beta$ -ponderi razumijevanja pročitanoa, ne razlikuju značajno s dobi. Dakle, "čitanje radi učenja" važno je od samoga početka školovanja, pa se i odgovarajuće razumijevanje pročitanoa može smatrati jednako važnom odrednicom usvajanja znanja kod svih nižih razreda osnovne škole. Nadalje, premda se pokazalo da je razumijevanje pročitanoa značajno pozitivno povezano sa znanjem iz svih predmeta, ove se korelacije donekle razlikuju. U prosjeku, najniža povezanost dobivena je sa znanjem iz hrvatskoga jezika, nešto viša sa znanjem iz matematike, a najviša sa znanjem iz prirode i društva. Premda taj nalaz malo iznenađuje, on je logična posljedica manjega broja zadataka u testu hrvatskoga jezika, koji je smanjio pripadni varijabilitet, te najvećega prosječnog varijabiliteta prirode i društva. No Meneghetti i sur. (2006.), premda u svom istraživanju nisu eksplicitno uspoređivali korelacije sastavnica razumijevanja pročitanoa s ocjenama iz pojedinih nastavnih predmeta, dobili su tek nešto više korelacije svih sastavnica razumijevanja pročitanoa s ocjenama iz matematike nego sa znanjem talijanskoga jezika. Iz tih nalaza vidi se važnost razumijevanja pročitanoa za usvajanje znanja iz svih predmeta, a ne samo materinskoga jezika. Stoga se može zaključiti da je razumijevanje pročitanoa opravdano procjenjivati kao kontrolnu varijablu pri redovanju znanja, uz to što se ono redovito procjenjuje u testovima znanja iz hrvatskoga jezika u nižim razredima osnovne škole.

Razmatranje pojedinačnih odnosa BOP-a, razumijevanja pročitanoa i školskog uspjeha važno je zaključiti međusobnom usporedbom tih odnosa. Prvi nalaz jest da su povezanosti BOP-a i razumijevanja pročitanoa sa školskim uspjehom jednake. Najavljen je prethodnim razmatranjima pojedinačnih odnosa i provjeren testiranjem razlika između pripadnih korelacija i  $\beta$ -pondera, premda bi se na promatranim uzrastima očekivala nešto veća povezanost školskog uspjeha s razumijevanjem pročitanoa (Daneman, 1996.). No razlog toj relativno niskoj povezanosti već je objašnjen vremenskim ograničenjem Testa razumijevanja pročitanoa i njegovo bi uklanjanje najvjerojatnije ispunilo teorijska očekivanja. Isti razlog, uz navedena teorijska objašnjenja umjerenih korelacija BOP-a s razumijevanjem pročitanoa, doveo je do najniže povezanosti tih dvaju obilježja. Smanjeni varijabilitet može biti razlog i činjenici da je sljedeća po visini povezanost hrvatskoga jezika s razumijevanjem pročitanoa i s BOP-om jer su testovi hrvatskoga jezika imali najmanji broj zadataka. Najviše pak povezanosti ostvaruju matematika te priroda i društvo s BOP-om i razumijevanjem pročitanoa, s time da u 2. razredu priroda i društvo ima više korelacije (vjerojatno

zbog većega varijabiliteta rezultata). Komparabilna istraživanja s valjanim operacionalizacijama promatranih obilježja vrlo su rijetka, pa je stoga opravdano nastaviti istraživanja na ovom području.

Važan primijenjeni segment provedenog istraživanja jest razmatranje u kojoj mjeri jedan osnovni kognitivni proces i vještina čitanja određuju ključni kriterij obrazovanja. Osim što BOP zasebno može objasniti od 7 do 23%, a razumijevanje pročitanoa od 4 do 16% varijance školskog uspjeha, njihova linearna kombinacija može objasniti od 12,6 do 28% spomenute varijance. Taj nalaz prilično je ohrabrujući za istraživače kognitivnih sposobnosti i vještina koje određuju obrazovni uspjeh te upućuje na to koliko je za obrazovni uspjeh važno razvijati vještinu razumijevanja pročitanoa i sve nebiološke odrednice BOP-a, primjerice metakognitivne vještine. Nadalje, rezultati potvrđuju da se vrlo jednostavnim i kratkim testovima osnovnih kognitivnih sposobnosti može procijeniti zamjetan dio intelektualnih sposobnosti važnih za školski uspjeh, što je nalaz potpuno usklađen s novijim istraživanjima kognitivne osnove obrazovanja (Floyd i sur., 2003.; Freund i sur., 2007.; Luo i sur., 2003., 2006.). No uvidom u spomenuta istraživanja utvrđeno je da u njima nije razmotreno raste li ili pada sa školskim uzrastom postotak varijance školskog uspjeha objašnjen BOP-om i/ili nekom drugom kognitivnom sposobnošću, a time se smanjuje, ili povećava, uloga nekoga drugog kognitivnog procesa. Rezultati našeg istraživanja pokazali su da se uspješnost predviđanja školskog uspjeha na temelju BOP-a i razumijevanja pročitanoa ne mijenja značajno s uzrastom, pa se može zaključiti da u svim nižim razredima osnovne škole zamjetnu pozornost treba posvetiti tim obilježjima. Nadalje, pokazalo se da se na temelju BOP-a i razumijevanja pročitanoa može podjednako dobro predviđati znanje iz raznih predmeta (jedina značajna razlika jest veći postotak objašnjene varijance znanja iz matematike nego iz hrvatskoga jezika u trećem razredu). To upućuje na široku važnost BOP-a i razumijevanja pročitanoa za opći uspjeh u nižim razredima osnovne škole.

Neizbježno pitanje u predviđanju školskog uspjeha BOP-om i razumijevanjem pročitanoa jest koje od tih dvaju obilježja više pridonosi predviđanju. U slučaju postizanja optimalnih mjera razumijevanja pročitanoa, iz pojedinačnih bi se korelacija BOP-a i razumijevanja pročitanoa sa školskim uspjehom mogao očekivati veći doprinos razumijevanja pročitanoa (Daneman, 1996.; Luo i sur., 2003., 2006.; Rindermann i Neubauer, 2000., 2004.), no dobivene vrijednosti  $\beta$ -koeficijenata u pojedinoj regresijskoj analizi te ishodi testiranja razlika između tih koeficijenata pokazuju da školski uspjeh uglavnom podjednako dobro objašnjavaju oba prediktora. Ovaj nalaz



DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB  
GOD. 18 (2009),  
BR. 4-5 (102-103),  
STR. 763-784

ŽEBEC, M. S., ŠAKIĆ, M.,  
KOTRLA TOPIĆ, M.:  
ANALIZA ODNOSA...

vjerojatno iznenađuje, jer je neobično da jedna specifična sastavnica intelektualnoga funkcioniranja poput BOP-a ima jednaku važnost kao i razumijevanje pročitanoa, čija je uloga u obrazovanju prilično prepoznata i logična. No kad se uzme u obzir ključna uloga BOP-a u modelima inteligencije i kognitivnog razvoja, pa i u modelima razumijevanja pročitanoa, tada je taj nalaz zapravo logičan i samo potvrđuje pretpostavke spomenutih modela. Naposljetku, stabilnost nalaza o podjednako i zamjetnoj ulozi BOP-a i razumijevanja pročitanoa u objašnjavanju školskog uspjeha u nižim razredima osnovne škole potvrđuje činjenica o nemijenjanju pripadnih  $\beta$ -koeficijenta sa školskim uzrastom. Ta činjenica upozorava na to da podjednako i zamjetnu određenost školskog uspjeha ovim varijablama treba imati na umu u cijelom obrazovnom razdoblju od drugog do četvrtog razreda osnovne škole.

## BILJEŠKE

---

<sup>1</sup> Case i Halford u svojim teorijama BOP nazivaju drugim imenima (operacijska ili procesirajuća efikasnost).

<sup>2</sup> Instrumenti za procjenu razumijevanja pročitanoa i školskog uspjeha standardizirani su u predispitivanju na manjem uzorku sudionika krajnjih školskih uzrasta promatrane populacije, dok je standardizacija Testa zamjenjivanja znakova provedena u prethodnim istraživanjima.

<sup>3</sup> Engleski *Coding Test* (vidi WISC, ili WAIS).

<sup>4</sup> Ispitivanje učenika mjerama znanja, sposobnosti i socioemocionalnog razvoja provedena su na početku i na kraju školske godine 2005./2006. u 49 škola u kojima se eksperimentalno provodio HNOS te u 49 kontrolnih škola. U ovom se radu rabe podaci učenika nižih razreda eksperimentalnih i kontrolnih škola iz prvoga mjerenja.

<sup>5</sup> Vremenska ograničenja provođenja ispitivanja nisu omogućila da svaki učenik bude ispitan svim testovima znanja nakon što je ispitan testovima sposobnosti.

<sup>6</sup> Prvi dio razlika među korelacijama testiran je Fisherovim z-testom, jer su korelacije izračunane na nezavisnim uzorcima, dok je drugi dio razlika među korelacijama izračunan Williams-Steigerovim postupkom, jer su korelacije izračunane na zavisnim uzorcima (tj. istim sudionicima) (Howell, 2002.).

<sup>7</sup> S obzirom na to da su upotrijebljene mjere školskog uspjeha testovi znanja koji su ispitivali i reprodukciju usvojena znanja, ali i prosuđivanje i rješavanje problema, onda su dobivene povezanosti opravdane.

## LITERATURA

---

Aarnoutse, C., Van Leeuwe, J., Verhoeven, L. (2005.), Early literacy from a longitudinal perspective, *Educational Research and Education*, 11: 253-275.

Carnine, D. W., Silbert, J., Kameenui, E. J., Tarver, S. G. (2004.), *Direct instruction reading*, New York, Merrill-Prentice Hall.

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB  
GOD. 18 (2009),  
BR. 4-5 (102-103),  
STR. 763-784

ŽEBEC, M. S., ŠAKIĆ, M.,  
KOTRLA TOPIĆ, M.:  
ANALIZA ODNOSA...

Carroll, J. B. (1997.), The three-stratum theory of cognitive abilities. U: D. P. Flanagan, J. L. Genshaft, P. L. Harrison (ur.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (str. 122-130), New York, The Guilford Press.

Case, R. (1988.), The structure and process of intellectual development. U: A. Demetriou (ur.), *The neo-Piagetian theories of cognitive development: Toward an integration* (str. 65-101), Amsterdam, North Holland.

Cerella, J., Hale, S. (1994.), The rise and fall in information-processing rates over the life span, *Acta Psychologica*, 86: 109-197.

Colom, R., Escorial, S., Shih, P. C., Privado, J. (2007.), Fluid intelligence, memory span, and temperament difficulties predict academic performance of young adolescents, *Personality and Individual Differences*, 42: 1503-1514.

Daneman, M. (1996.), Individual differences in reading skills. U: R. Barr, M. L. Kamil, P. B. Mosenthal, P. D. Pearson (ur.), *Handbook of reading research* (str. 512-538), Mahwah, NJ, LEA.

Danthiir, V., Roberts, R. D., Schulze, R., Wilhelm, O. (2005.), Mental speed: On frameworks, paradigms, and a platform for the future. U: O. Wilhelm, R. W. Engle (ur.), *Handbook of understanding and measuring intelligence* (str. 27-46), Thousand Oaks, CA, Sage Publications, Inc.

Demetriou, A., Christou, C., Spanoudis, G., Platsidou, M. (2002.), The development of mental processing: Efficiency, working memory, and thinking. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, Serial No. 268, Vol. 67, No. 1.

Demetriou, A., Raftopoulos, A. (1999.), Modeling the developing mind: From structure to change, *Developmental Review*, 19: 319-368.

Evans, J. J., Floyd, R. G., McGrew, K. S., Leforgee, M. H. (2001.), The relationship between measures of Cattell-Horn-Carroll (CHC) abilities and reading achievement during childhood and adolescence, *School Psychology Review*, 31: 246-262.

Floyd, R. G., Evans, J. J., McGrew, K. S. (2003.), Relations between measures of Cattell-Horn-Carroll (CHC) cognitive abilities and mathematics achievement across the school-age years, *Psychology in the Schools*, 40: 155-171.

Freund, P. A., Holling, H., Preckel, F. (2007.), A multivariate, multilevel analysis of the relationship between cognitive abilities and scholastic achievement, *Journal of Individual Differences*, 28: 188-197.

Gough, P. B., Tunmer, W. E. (1986.), Decoding, reading, and reading disability, *Remedial and Special Education*, 7: 6-10.

Halford, G. S. (1988.), A structure-mapping approach to cognitive development. U: A. Demetriou (ur.), *The neo-Piagetian theories of cognitive development: Toward an integration* (str. 609-462), Amsterdam, North Holland.

Horn, J. L., Noll, J. (1997.), Human cognitive capabilities: Gf-Gc theory. U: D. P. Flanagan, J. L. Genshaft, P. L. Harrison (ur.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (str. 53-91), New York, The Guilford Press.

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB  
GOD. 18 (2009),  
BR. 4-5 (102-103),  
STR. 763-784

ŽEBEC, M. S., ŠAKIĆ, M.,  
KOTRLA TOPIĆ, M.:  
ANALIZA ODNOSA...

Howell, D. C. (2002.), *Statistical Methods for Psychology* (5th Edition), Belmont, CA, Thomson Wadsworth.

Jensen, A. R. (2006.), *Clocking the mind: Mental chronometry and individual differences*, Oxford, UK, Elsevier Ltd.

Johnson, J., Im-Bolter, N., Pascual-Leone, J. (2003.), Development of mental attention in gifted and mainstream Children: The role of mental capacity, inhibition, and speed of processing, *Child Development*, 74: 1594-1614.

Joshi, R. M., Aaron, P. G. (2000.), The component model of reading: Simple view of reading made a little more complex, *Reading Psychology*, 21: 85-97.

Kail, R. (1991.), Developmental change in speed of processing during childhood and adolescence, *Psychological Bulletin*, 109: 490-501.

Kail, R., Hall, L. (1994.), Processing speed, naming speed, and reading, *Developmental Psychology*, 30: 949-954.

Kail, R., Salthouse, T. A. (1994.), Processing speed as mental capacity, *Acta Psychologica*, 86: 199-225.

Kendeou, P., Lynch, J. S., van der Broek, P., Espin, C. A., White, M. J., Kremer, K. E. (2005.), Developing successful readers: Building early comprehension skills through television viewing and listening, *Early Childhood Education Journal*, 33: 91-98.

Lee, K., Ng, S., Ng, E., Lim, Z. (2004.), Working memory and literacy as predictors of performance on algebraic word problems, *Journal of Experimental Child Psychology*, 89: 140-158.

Lehto, J. E., Scheinin, P., Kupiainen, S., Hautamaki, J. (2001.), National survey of reading comprehension in Finland, *Journal of Research in Reading*, 24: 99-110.

Luo, D., Thompson, L. A., Detterman, D. (2003.), The causal factor underlying the correlation between psychometric g and scholastic performance, *Intelligence*, 31: 67-83.

Luo, D., Thompson, L. A., Detterman, D. (2006.), The criterion validity of tasks of basic cognitive processes, *Intelligence*, 34: 79-120.

Maughan, B. (1995.), Long-term outcomes of developmental reading problems, *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 36: 357-371.

Meneghetti, C., Carretti, B., De Beni, R. (2006.), Components of reading comprehension and scholastic achievement, *Learning and Individual Differences*, 16: 291-301.

Murray, C., Goldstein, D. E., Nourse, S., Edgar, P. (2000.), The post-secondary school attendance and completion rates of high school graduates with learning disabilities, *Learning Disabilities, Research and Practice*, 15: 119-127.

Neubauer, A. C., Knorr, E. (1998.), Three paper-and-pencil tests for speed of information processing: Psychometric properties and correlations with intelligence, *Intelligence*, 26: 123-151.

Oakhill, J. V., Cain, K. (2003.), The development of comprehension skills. U: T. Nunes, P. Bryant (ur.), *Handbook of children's literacy* (str. 155-180), Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB  
GOD. 18 (2009),  
BR. 4-5 (102-103),  
STR. 763-784

ŽEBEC, M. S., ŠAKIĆ, M.,  
KOTRLA TOPIĆ, M.:  
ANALIZA ODNOSA...

Osmon, D. C., Jackson, R. (2002.), Inspection time and IQ: Fluid or perceptual aspects of intelligence? *Intelligence*, 30: 119-127.

Rindermann, H., Neubauer, A. C. (2000.), Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit und Schulerfolg: Weisen basale Maße der Intelligenz prädiktive Validität auf?, *Diagnostica*, 46: 8-17.

Rindermann, H., Neubauer, A. C. (2004.), Processing speed, intelligence, creativity and school performance: Testing the causal hypotheses using structural equation modeling, *Intelligence*, 32: 573-589.

Rohde, T. E., Thompson, L. A. (2007.), Predicting academic achievement with cognitive ability, *Intelligence*, 35: 83-92.

Rončević, B. (2005.), Individualne razlike u razumijevanju pri čitanju, *Psiholojske teme*, 14: 55-77.

Salthouse, T. A. (1996.), The processing-speed theory of adult age differences in cognition, *Psychological Review*, 103: 403-428.

Salthouse, T. A. (2000.), Aging and measures of processing speed, *Biological Psychology*, 54: 35-54.

Savolainen, H., Ahonen, T., Aro, M., Tolvanen, A., Holopainen, L. (2008.), Reading comprehension, word reading and spelling as predictors of school achievement and choice of secondary education, *Learning and Instruction*, 18: 201-210.

Schweizer, K. i Koch, W. (2002.), A revision of Cattell's investment theory: Cognitive properties influencing learning, *Learning and Individual Differences*, 13: 57-82.

Sheppard, L. D., Vernon, P. A. (2008.), Intelligence and speed of information-processing: A review of 50 years of research, *Personality and Individual Differences*, 44: 535-551.

Sweet, A. P., Snow, C. E. (2003.), Reading for comprehension. U: A. P. Sweet, C. E. Snow (ur.), *Rethinking reading comprehension* (str. 1-11), New York, Guilford Press.

Tiu, R. D. Jr, Thompson, L. A., Lewis, B. A. (2003.), The role of IQ in component model of reading, *Journal of Reading Disabilities*, 36: 424-436.

Vellutino, F. R. (2003.), Individual differences as sources of variability in reading comprehension in elementary school children. U: A. P. Sweet, C. E. Snow (ur.), *Rethinking reading comprehension* (str. 51-81), New York, Guilford Press.

Žebec, M. S. (2004.), A contribution to the analysis of human speed of information processing: Developmental and differential arguments, *Društvena istraživanja*, 13 (1-2): 267-292.

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB  
GOD. 18 (2009),  
BR. 4-5 (102-103),  
STR. 763-784

ŽEBEC, M. S., ŠAKIĆ, M.,  
KOTRLA TOPIĆ, M.:  
ANALIZA ODNOSA...

## Analysis of the Relationship between Speed of Information Processing, Reading Comprehension and School Achievement in Lower Grades of Primary School

Mislav Stjepan ŽEBEC, Marija ŠAKIĆ, Marina KOTRLA TOPIĆ  
Institute of Social Sciences Ivo Pilar, Zagreb

The aim of this study was a systematic analysis of the relationship between speed of information processing (SIP), reading comprehension and school achievement in three school subjects among pupils in lower grades of primary school. Speed of information processing (SIP), reading comprehension and knowledge in Croatian, Math and Science were assessed in 2101 primary school pupils. The results showed that SIP, reading comprehension and school achievement are moderately positively correlated. The lowest correlation was obtained between SIP and reading comprehension and the highest between Science and SIP and reading comprehension. Additionally, the analyses confirmed no age related changes in correlations. Regression analysis with achievement tests as criterions and SIP and reading comprehension as predictors showed that 12.6% to 28% of variance of school achievement can be explained by one basic cognitive ability and one skill. Additional comparisons of multiple correlation coefficients and  $\beta$ -weights showed that SIP and reading comprehension predict school achievement in the observed subjects and age groups equally well. The importance of each predictor in explaining criterions generally does not change with age, with SIP and reading comprehension being equally good predictors of knowledge in different school subjects. Results are analyzed in the context of models of reading and cognitive abilities and practical implications for the development of the educational system are discussed.

Keywords: speed of information processing, reading comprehension, school achievement

DRUŠ. ISTRAŽ. ZAGREB  
GOD. 18 (2009),  
BR. 4-5 (102-103),  
STR. 763-784

ŽEBEC, M. S., ŠAKIĆ, M.,  
KOTRLA TOPIĆ, M.:  
ANALIZA ODNOSA...

## Analyse des Verhältnisses von Aufnahmefähigkeit, Leseverständnis und Schulleistung bei Schülern der niederen Grundschulklassen

Mislav Stjepan ŽEBEC, Marija ŠAKIĆ, Marina KOTRLA TOPIĆ  
Ivo Pilar-Institut für Gesellschaftswissenschaften, Zagreb

Das Ziel dieser Arbeit ist eine systematische Analyse des Verhältnisses von Aufnahmefähigkeit (d.h. Schnelligkeit bei der Verarbeitung von Daten), Leseverständnis und dem Lernerfolg bei Schülern der niederen Grundschulklassen\* in drei Unterrichtsfächern. Im Rahmen der Untersuchung wurden 2101 kroatische Grundschüler im Hinblick auf ihre Aufnahmefähigkeit, ihr Leseverständnis sowie ihre Kenntnisse in den Fächern Kroatisch, Mathematik und Heimat- und Sachkunde (HSK) geprüft. Die Resultate zeigen, dass Aufnahmefähigkeit, Leseverständnis und Schulleistung in einem gemäßigt positiven Zusammenhang stehen, wobei Aufnahmefähigkeit und Leseverständnis am wenigsten korrelieren, am meisten jedoch HSK-Kenntnisse mit Aufnahmefähigkeit und Leseverständnis. Des Weiteren wurde festgestellt, dass sich dieser Zusammenhang bei den verschiedenen Altersgruppen nicht ändert. Bei den durchgeführten Regressionsanalysen dienten die Ergebnisse von Wissenstests als Kriterien, als Prädiktoren wiederum dienten Aufnahmefähigkeit und Leseverständnis. Die Analysen zeigen, dass anhand auch nur einer grundlegenden kognitiven Fähigkeit zwischen 12,6% und 28% der Varianzen schulischer Leistungen erklärt werden können. Zusätzliche Vergleiche von Koeffizienten einer multiplen Korrelation und  $\beta$ -Pondern ergaben, dass aufgrund von Aufnahmefähigkeit und Leseverständnis mit gleichem Erfolg auf gute Leistungen in allen Altersgruppen und allen Wissenstests geschlossen werden kann. Die Bedeutung des jeweiligen Prädiktors ändert sich in der Regel nicht mit wachsendem Alter, während Aufnahmefähigkeit und Leseverständnis als Prädiktoren für den Kenntnisstand in verschiedenen Fächern gleich gut funktionieren. Die Untersuchungsergebnisse wurden im Rahmen des Modells zur Förderung des Lesens sowie der kognitiven Fähigkeiten analysiert; praktische Implikationen für die Förderung des Bildungswesens wurden erörtert.

Schlüsselbegriffe: Aufnahmefähigkeit, Leseverständnis,  
Schulleistung

\* Die Grundschule in der Republik Kroatien umfasst die Klassen 1 bis 8 (Anm. d. Übers.).